

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

A 12

(11) Publication number : 05-063244

(43) Date of publication of application : 12.03.1993

(51) Int.CI.

H01L 35/30

(21) Application number : 03-241465

(71) Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22) Date of filing : 20.09.1991

(72) Inventor : YAMADA KENJI  
TOMATSU YOSHITAKA  
OIKE TATSUYA  
NISHIZAWA KAZUTOSHI

(30) Priority

Priority number : 02290837  
03 84277  
03164411

Priority date : 30.10.1990  
16.04.1991  
04.07.1991

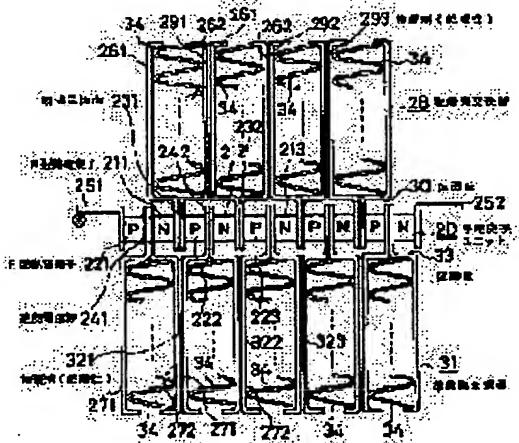
Priority country : JP  
JP  
JP

## (54) THERMOELECTRIC CONVERSION UNIT

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a thermoelectric conversion unit of which both the heat exchange efficiency and mechanical strength are improved by using thermoelectric conversion elements composed of N-and p-type semiconductors.

**CONSTITUTION:** A thermoelectric conversion unit 20 consists of N-type thermoelectric elements 211, 212,... and P-type thermoelectric elements 221, 222,... which are alternately arranged in a straight line with endothermic electrode plates 231, 232,... and radiation electrode plates 241, 242,... in between. The electrode plates are composed of two plates of 261, 262, 271 and 272 each, and respective plates are bent from the joint section toward the opposite sides and further bent to rise at right angle, and respective rising sections are mechanically jointed each other to those of the adjacent electrode plates by means of the insulation adhesive 291, 292,... 321, 322,..., respectively. Thus, the heat exchanger is composed of the plates including these rising sections and it can be integrated into one body.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3166228

[Date of registration] 09.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-63244

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 35/30識別記号  
9276-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

(21)出願番号 特願平3-241465

(22)出願日 平成3年(1991)9月20日

(31)優先権主張番号 特願平2-290837

(32)優先日 平2(1990)10月30日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(31)優先権主張番号 特願平3-84277

(32)優先日 平3(1991)4月16日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(31)優先権主張番号 特願平3-164411

(32)優先日 平3(1991)7月4日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 山田 兼二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72)発明者 戸松 義貴

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72)発明者 大池 達也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

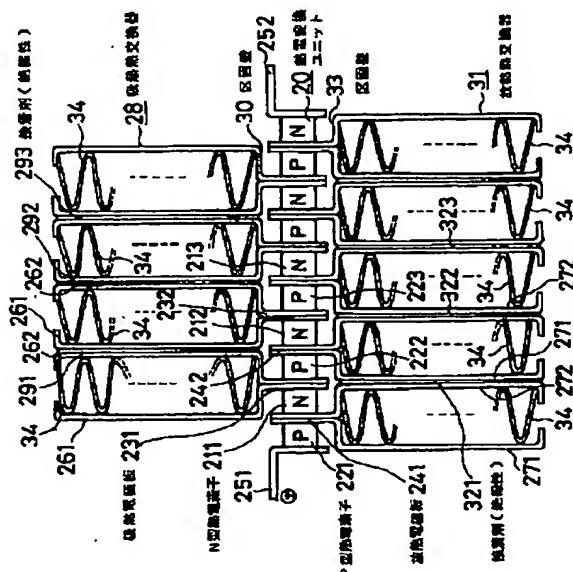
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 热電変換装置

## (57)【要約】

【目的】この発明は、N型およびP型半導体似よ結って構成された熱電変換素子を用いて、熱交換効率と共に機械的に強度が向上されるようにした熱電変換装置を提供することを目的としている。

【構成】熱電変換ユニット20はN型熱電素子211、212、…P型熱電素子221、222、…を吸熱電極板231、232、…および放熱電極板241、242、…を介して直線上に交互に配置する。電極板はそれぞれ2枚のプレート261、262、271、272を積層することによって構成され、それぞれその接合面から両側に折曲すると共にこれと直角に立ち上がり折曲し、この立ち上がり部分が隣接する電極板分の立ち上がり部と、相互に絶縁性接着剤291、292、…、321、322、…を介して機械的に接合されるようにする。そして、この立ち上がり部を含むプレートによって熱交換器が構成され、全体が一体化されるようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 N型熱電素子およびP型熱電素子をこの順序にしたがって複数組順次直列的に配列して構成された熱電素子群と、

隣接して設定される前記N型熱電素子およびP型熱電素子を順次直列的に接続するように設定された吸熱電極板および放熱電極板と、

前記直列的に配列された熱電素子群の一方の特定される方向に突設され、前記吸熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の吸熱熱交換プレートと、

前記熱電素子群の前記吸熱熱交換プレートとは異なる方向に突設され、前記放熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の放熱熱交換プレートとを具備し、前記吸熱熱交換プレートあるいは前記放熱熱交換プレートの少なくとも一方には、それぞれ前記N型およびP型の熱電変換素子の並ぶ方向に折曲される第1の折曲片、および前記熱電素子群の並ぶ方向とほぼ直角に曲げられる第2の折曲片を備え、隣り合う2つの第2の前記折曲片相互は電気的に絶縁された状態で固定され、吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するようにしたことを特徴とする熱電変換装置。

【請求項2】 前記第1の折曲片の相互が互いに突き合わされて、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を形成するようにした請求項1の熱電変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、N型半導体により構成されるN型熱電変換素子、およびP型半導体によって構成されたP型熱電変換素子を用いて構成された電子冷凍装置を構成する熱電変換装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子冷凍装置を構成するようになる熱電変換装置は、例えば特開昭53-99796号公報に開示されている。図18は従来の熱電変換装置を示すもので、熱電変換装置の熱電変換部は、それぞれ複数のN型半導体によって構成されたN型熱電変換素子111、112、…と、P型半導体によって構成されたP型熱電変換素子121、122、…とによって構成される。

【0003】 N型熱電変換素子111、112、…およびP型熱電素子121、122、…は、互いに間隔が設定されるようにして、交互に直線上に配列され、互いに反対側の面で1対の素子相互を吸熱電極板131、132、…および放熱電極板141、142、…によって接続し、この交互に配列された熱電変換素子111、112、…および121、122、…が順次直列接続されるようにする。

【0004】 この直列回路に直流電流を流せば、N型熱電変換素子からP型熱電素子に電流を流すようになる吸熱電極板131、132、…の部分が、ペルチェ効果によって低温の状態となり、またP型熱電素子からN型熱電素

子に電流が流れるようになる放熱電極板141、142、…の部分が高温となって、熱電変換部を構成するようになる。

【0005】 この熱電変換部を構成する吸熱電極板131、132、…が配列された面、および放熱電極板141、142、…が配列された面には、それぞれ絶縁板15および16を対接し、これら絶縁板15、16のそれぞれ外側面には熱伝導性の良好な金属材料により構成された吸熱熱交換器17および放熱熱交換器18を接合している。

10 【0006】 この様に構成される熱電変換装置においては、隣り合う電極板131、132、…および141、142、…が電気的に接続されないように絶縁板15および16が設けられ、この絶縁板15および16に対して導電性を有する熱交換器17および18が取り付けられる。このため、吸熱電極板131、132、…の低温、および放熱電極板141、142、…の高温の状態が、それぞれ絶縁板15および16によって熱交換器17および18に伝達されることが阻害され、吸熱効率並びに放熱効率が低下する。

【0007】 また熱電変換部に供給される電流は吸熱および放熱の電極板131、132、…、141、142…を流れるようになり、したがってこの各電極板の電気的な抵抗によってジュール熱が発生し、冷却効果を減少させるようになる。

【0008】 そこで、放熱電極板の片面にP型熱電素子を設けると共に、他面にN型熱電素子を設け、さらにP型熱電素子に吸熱電極板を接続すると共にN型熱電素子にも吸熱電極板を接続し、放熱電極板と吸熱電極板とを相反する方向へ延在させて、電極板そのものにより吸熱・放熱を行わせることが考えられる。

30 【0009】 この様な直列積層構造によると、電極板部分の抵抗値を小さくできると共に、電極板が直接吸放熱を行い、効率を向上できる効果が期待できる。しかし、この様な直列積層構造では、吸熱側と放熱側との流体の分離構造を特別に設定する必要があり、また吸熱・放熱の温度差による材料の膨脹収縮等のため、素子と電極板との接続構造が破壊し易く、その構造的な強度が弱くなる問題点も有する。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は上記のよう40な点に鑑みなされたもので、吸熱電極板および放熱電極板部分からの熱が効率的に取り出されて、熱交換効率が良好とされるようにすると共に、冷却流体と被冷却流体との分離が効果的に行われ、さらに簡単な構造で機械的な組み立て強度も充分に得られるようにした熱電変換装置を提供しようとするものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る熱電変換装置は、N型熱電素子およびP型熱電素子をこの順序で複数組直列に接続して熱電素子群を構成し、この熱電素子群を吸熱電極板および放熱電極板で順次直列接続する

3  
と共に、前記熱電素子群の一方に突設して前記吸熱電極板それぞれに吸熱熱交換プレートを結合し、さらに熱電素子群の他方に突設して前記放熱電極板それぞれに放熱熱交換プレートを結合し、それぞれ吸熱熱交換部分および放熱熱交換部分を構成する。この熱交換部分をそれぞれ構成する各熱交換プレートは、熱電素子群の並ぶ方向に沿って折曲される第1の折曲片および熱電素子の並ぶ方向とほぼ直角曲げられる第2の折曲片を備え、隣接する第2の折曲片の相互は電気的に絶縁して固定することにより、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するように構成する。この場合、前記第1の折曲片を隣接するプレートの折曲片と突き合わせるよう構成することにより前記壁が形成されるようになる。

## 【0012】

【作用】この様に構成される熱電変換装置にあっては、電流が熱電素子の並ぶ方向に流れるので、吸熱電極板および放熱電極板における抵抗電力損失、およびそれによるジュール熱発生量を大幅に減らすことができる。またこれら電極板はそれぞれ直接的に吸熱熱交換プレートあるいは放熱熱交換プレートに結合されており、充分な熱交換効率が得られる。そして、これら吸熱および放熱熱交換プレートによってそれぞれ構成される吸熱熱交換部および放熱熱交換部は、それぞれ各プレートを折曲した第1の折曲片の突き合わせによって構成された壁によって明確に区画され、吸熱側および放熱側の流体の分離が完全に行える。さらに、第2の折曲片の相互が絶縁状態で結合されることによって、その組み立て強度が充分に得られる。

## 【0013】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。図1はその構成を示すもので、熱電変換ユニット20を備える。この熱電変換ユニット20は、それぞれ複数のN型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を有し、これらのN型およびP型の熱電素子211、212、…、221、222、…を1つの直線上に交互に配列することによって構成された熱電素子群を備える。

【0014】この各熱電素子の相互間には、それぞれ吸熱電極板231、232、…および放熱電極板241、242、…が介在設定され、その相互間は半田等の導電性のろー材または、導電性接着剤によって一体的に結合する。そして、この熱電変換ユニット20の両側には、それぞれ端子251および252を設け、図示しない直流電源の正側端子を端子251に接続し、同じく負側端子を端子252に接続し、P型熱電変換素子221側から直流電流が直列的に流される。

【0015】この様に構成することにより、N型熱電素子211、212、…それからP型熱電素子221、222、…それぞれに電流が流れるN P接合部の吸熱電極板2

31、232、…部が、ペルチェ効果によって低温とされる。またその他のP N接合部を構成する放熱電極板241、242、…は高温の状態とされる。

【0016】ここで、吸熱電極板231、232、…は、それぞれ2枚の熱伝導性の良好な金属板からなるプレート261と262を、電気的に接続された状態で貼り合せることによって構成されている。同様に放熱電極板241、242、…それから2枚の熱伝導性の良好な金属板からなるプレート271と272によって構成されている。

10 【0017】図2はこのプレート261と262の部分、および271と272の部分を分解して示しているもので、N型熱電素子211とP型熱電素子222との間に挟まる吸熱電極板231を構成するプレート261および262は、それぞれ熱電素子211と222の間に位置する電極部611および621を備え、これらプレート261および262は、電極部611および621それから、熱電素子が並ぶ熱電変換ユニット20の特定される1つの方向に延びるように構成される。

【0018】そして、これらのプレート261および262は、熱電素子列から少し突出した位置で、それぞれ対接する面と反対の方向に直角に折曲され、それぞれ第1の折曲片612および622を形成している。

【0019】さらにこの第1の折曲片612および622は、熱電素子の幅に相当する位置でさらに電極部611および621と平行に、すなわち熱電素子列から離れる方向に直角に折曲されて、第2の折曲片613および623を形成している。また、この第2の折曲片613および623のそれぞれ先端部には、互いに対向する方向に折曲した係止片614および624が形成されている。

30 【0020】ここで、電極部611および621の相互は、例えば半田によって導電的に接合されており、この電極部611および621で構成される吸熱電極板231の両面に、N型熱電素子211およびP型熱電素子222が半田によって導電的に接合される。

【0021】P型熱電素子222およびN型熱電素子212の間に設定される放熱電極板242を構成するようになるプレート271および272は、プレート261および262と同様に熱電素子222と212との間に挟まる電極部711および721を備え、プレート271および272は、この電極部711、721それから、熱電素子列に対して前記プレート261および262とは反対の方向に延びるように構成される。

【0022】そして、プレート261および262と同様に素子列と平行に折曲された第1の折曲片712および722を備え、この折曲片712および722は、熱電素子222および212の幅に対応する位置でさらに直角に折曲して第2の折曲片713および723が形成されるようしている。

【0023】この、第2の折曲片713および723のそれぞれ対向する先端部には、互いに対面する方向に折曲し

た係止片714および724が形成される。そして、電極部711と721との相互は半田によって一体に結合し、さらにつこの電極部711と721とによって構成された放熱電極板242の両面に、P型熱電素子222およびN型熱電素子212が半田によって接合されている。

【0024】すなわち、この様に構成されるプレート261と262によって吸熱電極板231、232、…が構成され、外側に向けて延長される第2の折曲片613および623部分が、吸熱熱交換器28を構成する吸熱熱交換フィンを形成するようになる。

【0025】この場合、各電極板231、232、…それぞれのプレート261と262の背面部は対接設定されるようになるものであるが、その相互間は電気的に絶縁されるように絶縁性の接着剤291、292、…によって一体的に接合する。

【0026】また、各プレート261、262のそれぞれ第2の折曲片612および622は順次突き合わされ、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…の素子列の方向に平行に延びる区画壁30を形成し、被冷却流体の流路を形成している。

【0027】同様に放熱電極板241、242、…をそれぞれ構成するようになるプレート271および272の第2の折曲片713および723が、放熱熱交換器31を構成する放熱フィンを形成するようになり、背面が対接する折曲片713と723の間は、絶縁性の接着剤321、322、…によって一体的に接合する。そして、素子列と平行に設定される第2の折曲片712および722によって、冷却流体の流路を構成する区画壁33が形成される。

【0028】吸熱熱交換器28および放熱熱交換器31において、各プレート261と262、271と272のそれぞれ第2の折曲片613と623との間、および713と723との間で、係止片614と624、714と724で囲まれる部分には、それぞれコルゲートフィン34を介在設定し、熱伝導性を良好にして接合する。

【0029】このコルゲートフィン34は例えば銅板等の熱伝導性の良好な金属板を波型に折曲して構成されるもので、その波型の面には、さらに熱交換特性を向上させるために、適宜ルーバが形成されている。

【0030】この様に構成される熱電変換装置では、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…が、それぞれ吸熱電極板231、232、…および241、242、…を介して順次直列的に結合されているもので、吸熱電極板231、232、…部が低温とされたときは、この低温状態が直接的に吸熱熱交換器28を構成するプレート261、262に伝達される。

【0031】すなわち、図18で示した従来例のように絶縁物層を介することなく、吸熱電極板231、232、…から吸熱熱交換器28部に直接的に熱が伝導され、熱交換効率は良好に設定される。

【0032】さらに、放熱電極板241、242、…も、放

熱熱交換器31に直接的に結合されているものであるため、この放熱熱交換器31における熱交換効率も良好な状態とされる。

【0033】ここで、この様な熱電変換装置において、吸熱熱交換器28の部分にはこの熱交換器28によって冷却される被冷却流体が接触され、放熱熱交換器31の部分には、この熱交換器31を冷却する冷却流体が接触され、その相互で熱交換される。このため、吸熱熱交換器28の部分と放熱熱交換器31の部分とは、熱電変換ユニット20部分を境界にして、被冷却流体と冷却流体との流路が分離されている。

【0034】この流体分離は適宜シール部材によって行われるものであるが、吸熱熱交換器29を構成するプレート261および262の、それぞれ第1の折曲片612、622によって構成される区画壁30が、被冷却流体を分離する壁として作用される。

【0035】同様に放熱熱交換器31を構成するプレート271および272のそれぞれ第2の折曲片712、722で構成された区画壁33が、冷却流体を分離する壁として作用するようになる。したがって、被冷却流体と冷却流体との分離が非常に簡単な構成でそのまま実現される。

【0036】熱電変換ユニット20を構成する熱電素子211、212、…、221、222、…は、順次電極板231、232、…、241、242、…を介して直列的に配置され、それぞれ半田等によって結合されているものであるが、さらにこの熱電変換ユニット20に一体的に形成される吸熱熱交換器29および放熱熱交換器31において、各吸熱フィンおよび放熱フィンを構成するプレートが、相互に絶縁性の接着剤291、292、…、321、322、…によって一体的に結合されている。したがって、吸熱および放熱の熱交換器29、31と共に、熱電変換ユニット20が強固に一体化された構造とされ、機械的な強度が充分に得られる構成とされている。

【0037】また、プレート261、262、271、272のそれぞれ成形加工の精度、コルゲートフィン34の寸法にばらつきが存在したような場合でも、その寸法誤差は接着剤291、292、…、321、322、…の厚さによって簡単に吸収することができ、その他各部の寸法精度、組み立て精度等のばらつきを気にすることなく、熱電変換ユニット20を組み立て構成することができる。

【0038】上記実施例では、2枚のプレート261と262、あるいは271と272によって電極板231、232、…、241、242、…を構成したが、これは図3の(A)で示すように1枚の導電性の板体を2つ折りに折曲して電極部41を形成するようにしてもよい。この場合、電極部41から延長される部分を折曲して第1の折曲片42、43を形成し、さらにそのそれぞれの延長部を折曲して第2の折曲片44、45を形成するものである。

【0039】また、同図の(B)で示すように同じく1枚の導電性の板体を使用し、第2の折曲片44、45の先端

部で結合され、電極部41で接合されるようにして折り返し成形によって構成してもよい。

【0040】これまでに示した実施例において、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を交互に配置し、その相互間にそれぞれ電極板を介して積層して半田付けによって結合する場合、その半田が溶解すると熱電素子がこの溶解した半田の上で位置がずれことがある。そして、最悪の場合熱電素子が電極板の上から脱落したり、電極板の上から大幅にはみ出しがあり、この部分の電気抵抗が増大し、また機械的な強度の低下をまねく。

【0041】図4はこの様な点を考慮した電極板部の構成を示すもので、プレート261および262それぞれの熱電素子の相互間に介在される電極部611と622の一方、例えば電極部611に対して、例えば熱電素子211の接合される部分に、この素子211よりやや大きめの開口51を形成する。そして、この開口51に嵌まり込むようにして熱電素子211を設置し、適宜半田付けする。

【0042】また図5で示すように電極板611および622の一方若しくは双方に、熱電素子211が嵌まり込む程度のくぼみ521、522をプレス等によって形成し、このくぼみ521、522の中に嵌まり込むように熱電素子211を接合する。

【0043】この図4および図5で示すように構成すれば、熱電素子が電極部に設置された場合、開口511あるいはくぼみ521、522によって、その接合位置が電極部に確実に接触される位置に保持され、ずれたり脱落するようなことがない。またこの熱電素子を半田付けする場合、溶解した半田が不要な部分に流れることなく、機械的な強度と共に、電気的な短絡事故の発生も確実に阻止できる。また、この様な構成は、図3で示した例に対してもそのまま応用できる。

【0044】その他、組み立て構造を機械的に強化するためには、さらに熱電素子の積層構造部をボルト等を用いて結合するようにすればよいものであり、さらに吸熱および放熱の熱交換器部分を、絶縁したボルトによって締め付け固定することによって、その強度は増強される。

【0045】図6は第2の実施例を示すもので、吸熱熱交換器28を構成するプレート261と262、さらに放熱熱交換器31を構成するプレート271と272それぞれにおいて、吸熱電極板231、232、…および放熱電極板241、242、…それから、直列的に配列された熱電素子群から離れる方向に斜めに折曲して第1の折曲片615、625および715、725を形成し、これら第1の折曲片615、625、715、725によってそれぞれ区画壁301および331が形成されるようにしている。その他図1で示した実施例と同一構成部分は同一符号を付してその説明は省略する。

【0046】図7で示す第3の実施例においては、吸熱

熱交換器28を構成するプレート261と262の一方、例えばプレート262を折曲して第1の折曲片626を形成し、さらに放熱熱交換器31を構成するプレート271と272の一方、例えばプレート272を折曲して第1の折曲片726を形成する。そして、折曲片626の連続によって区画壁302が形成され、折曲片726の連続によって区画壁332が形成されるようしている。

【0047】この実施例の場合、基本的にはプレート261と262のそれぞれ背面の対設部の相互間が絶縁性の接着剤291、292、…、321、322、…によって接合されている。しかし、図8で示すように吸熱熱交換器28（放熱熱交換器31部も同様に構成される）を構成すれば、絶縁性の接着剤を用いる必要はない。

【0048】まず、図8の（A）の例では、プレート261が電極部611を含み平面の1枚の板材によって構成されるのに対して、プレート262は電極部を除いて第1の折曲片626および第2の折曲片623によって構成される。

【0049】この場合このプレート262は、2枚の導電性金属板2621および2622を絶縁性樹脂層2623を挟んで積層した構造で構成する。この様にすればプレート262と隣の熱交換器のプレート261との背面は、導電性を有する状態で接合することができる。この場合、熱電素子はプレート261の電極部611の両面に接合されるようになる。

【0050】また、同図の（B）で示すようにプレート262を電極部621部を含むように構成した場合は、接合された状態の電極部611と621の両面に熱電素子を接合したのでは、熱電素子の相互間が絶縁された状態となる。したがって、この場合にはプレート262の電極部621に熱電素子の嵌まり込む開口522を図5の（A）で示したと同様に形成し、この開口522部を介して電極部611に熱電素子が接合されるようとする。

【0051】図9は吸熱熱交換器28（放熱熱交換器31）の他の例を示したもので、特にプレート261および262それぞれの電極部611および621において、N型熱電素子22およびP型熱電素子21の接触される部分を除き、その周囲を切り欠くようにしている。

【0052】この電極部611および621は吸熱電極板として作用するもので、N P接合部で発生された吸熱を効率的に吸熱熱交換器28部に伝達する必要がある。このため、熱電素子に接觸する部分以外の部分を切り欠くことによって、熱効率が向上されるようになる。

【0053】これまでの実施例においては、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を交互に直線的に配列し、その相互間に電極板が介在される構造とした。しかし、図10で示す第4の実施例のように、吸熱熱交換器28を金属板を断面コ字型に折曲し、2つの脚片811および812と、これら脚片811、812を結合する結合片813によって構成された複数のプレート

単体281、282、…によって構成するようにしてよい。

【0054】この場合放熱熱交換器31も同様に構成されるもので、金属板を断面コ字型に折曲し、2つの脚片821および822とこれら脚片821、822を結合する結合片823によって構成される複数のプレート単体311、312、…によって構成する。

【0055】そして、これらプレート単体281、282、…および311、312、…のそれぞれ相互間を、絶縁性の接着剤291、292、…および321、322、…によって絶縁的に接合する。

【0056】この場合、各プレート単体281、282、…および311、312、…のそれぞれ結合片813、823は電極板として作用するようになり、直列的に配置されたN型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…の両面側に位置設定され、熱電素子211、212、…221、222、…を挟むようにして交互に直列的に接続するようしている。

【0057】すなわち、この様に構成すれば吸熱熱交換器28および放熱熱交換器31が剛体として容易に構成できるようになり、組み立て強度が容易に向上される。そして、結合片813および823部が区画壁をそれぞれ構成し、吸熱側と放熱側とを確実に分離するようになる。

【0058】図11はさらに第5の実施例を示すもので、図10で示したと同様のプレート単体281、…282、…および311、312、…を備える。そして、この実施例においては図12で展開して示すようにN型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…は2列に別れて交互に配列して第1の素子列Aおよび第2の素子列Bを形成する。

【0059】そして、プレート単体281～286それぞれによって熱電素子211と224、221と214、212と225、222と215、213と226、223と216が接続されるようとする。また、プレート単体311は熱電素子211に接続すると共に、プレート単体312および313はそれぞれ熱電素子221と212、222と213を接続し、プレート単体314は熱電素子223に接続する。また、プレート単体315～317はそれぞれ熱電素子224と214、225と215、226と216を接続し、N型およびP型の熱電素子が交互に直列的に接続されるようしている。

【0060】図13は第6の実施例を示すもので、図10で示したように直線的に配列されたN型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を、プレート単体281、282、…および311、312、…によって挟むようにして構成した熱電変換装置を、さらに機械的強度が増すように構成したものであり、このユニットの全体を耐熱性の樹脂によって構成したケース85内に収納している。

【0061】この場合、各プレート単体281、282、…さらに311、312、…のそれぞれ相互間に、突起851、

852、…が形成され、各プレート単体の相互の位置決めがされるようしている。

【0062】図14に示す第7の実施例においては、図13の実施例と同様にN型熱電素子211、212、…、P型熱電素子221、222、…と、プレート単体281、282、…、および311、312、…によって構成されたユニットを、樹脂性のケース85内に収納している。そして、隣り合うプレート単体の相互間に、それぞれその位置を設定する絶縁物によって構成したスペーサ861、862、…を挟み込むようしている。

【0063】図15の(A)は第8の実施例を示すもので、第7の実施例で示したスペーサ861、862、…に代わり、フィン部材871、872、…を介在設定するようしている。この場合、隣り合うプレート単体281、282、…、および311、312、…の相互間は絶縁する必要があるため、フィン部材871(872、…)それぞれは、同図の(B)で示すように、例えばアルミニウムの薄板881と882の間に薄い樹脂層883を介在させたサンドイッチ構造の板体を波型に成形して構成される。

【0064】この実施例において、フィン部材871、872、…と各プレート単体との相互間をロー付け等によって結合するよう構成すれば、耐熱性樹脂によって構成したケース85は省略することもできる。

【0065】図10乃至図15で示した実施例においては、プレート単体281、282、…とプレート単体311、312、…との間に、N型熱電素子211、212、…およびP型熱電素子221、222、…を挟み込むようして設定した。

【0066】図16はこの熱電素子211、212、…、221、222、…を保持する構造の他の例を示した第9の実施例で示すもので、プレート単体281、282、…を構成する結合片813の一方の側部に、プレート単体311、312、…の方向に向けた保持片814を形成する。また、プレート単体311、312、…を構成する結合片823に対しても、同様の保持片824を形成するもので、この場合保持片814と824はプレート単体の幅方向に間隔を設定して対向されるようしている。そして、これら保持片814と824との間にP型熱電素子221(あるいはN型熱電素子211)が介在され、適宜半田等によって結合されるようしている。

【0067】この場合、プレート単体281、282、…のそれぞれ相互間、およびプレート単体311、312、…のそれぞれの相互間は、図では間隔を設定して構成しているものであるが、この相互間を絶縁性接着剤等を用いて絶縁状態で接合すれば、機械的強度が効果的に向上される。

【0068】さらに、図17で示すようにプレート単体281、282、…の結合片813と熱電素子との間、およびプレート単体311、312、…の結合片823と熱電素子との間に、それぞれセラミック等によって構成された絶縁

板891、892を挿入設定するようにしてもよい。この場合、この絶縁板891、892は適宜熱電素子、プレート単体の結合片81、823部に接着されるもので、この熱電変換装置の組み立て強度がさらに向上される。

【0069】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る熱電変換装置によれば、吸熱および放熱作用を行う電極板部はそれぞれ直接的に吸熱熱交換プレートあるいは放熱熱交換プレートに結合されており、充分な熱交換効率が得られる。よって熱輸送力を低下させずに小形化することができ、さらに、隣接するプレートの折曲片が結合されているため、その組み立て強度が向上される。また同時に、被冷却流体と冷却流体との分離が、熱電素子の積層方向に折曲された折曲片により形成される区画壁によって完全に行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る熱電変換装置の説明する正面から見た構成図。

【図2】この実施例に示された装置を構成する熱交換器部分を分解して示す図。

【図3】(A)および(B)はそれぞれ熱交換器を構成するプレート部の第2および第3の例を示す図。

【図4】(A)はプレート部の第3の例を示す図で、(B)は(A)図のb-b線部分の拡大断面図。

【図5】(A)はプレート部の第4の例を示す図で、(B)は(A)図のb-b線部分の拡大断面図。

【図6】この発明の第2の実施例を示す構成図。

\*【図7】この発明の第3の実施例を示す構成図。

【図8】(A)および(B)はそれぞれ上記実施例の吸熱熱交換器部分を取り出し分解して示す図。

【図9】熱交換器部のさらに他の例を示す図。

【図10】この発明の第4の実施例を示す構成図。

【図11】この発明の第5の実施例を示す構成図。

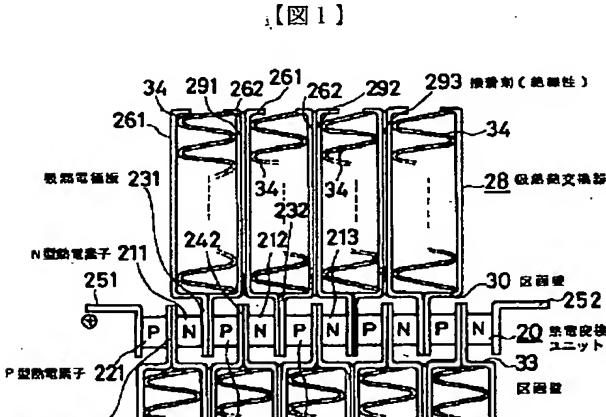
【図12】上記実施例の構成を展開して示す図。

【図13】この発明の第6の実施例を示す図。

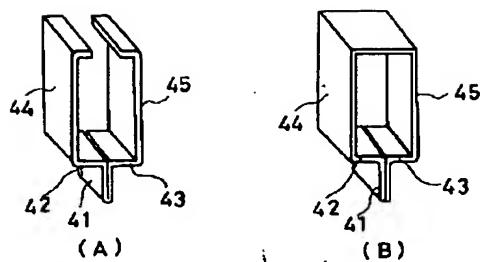
【図14】この発明の第7の実施例を示す図。

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 9999

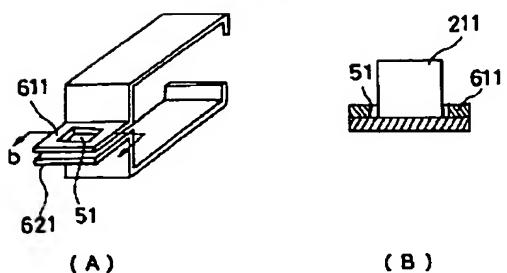
【図1】



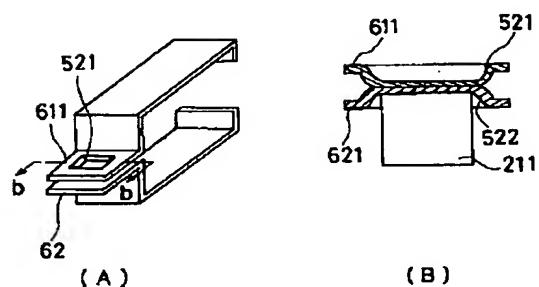
【図3】



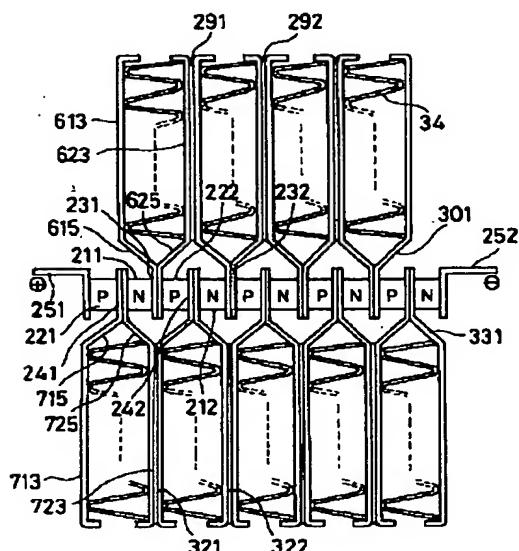
【図4】



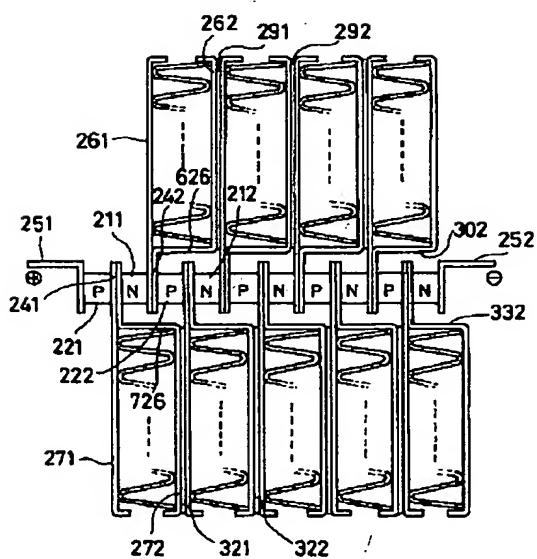
【図5】



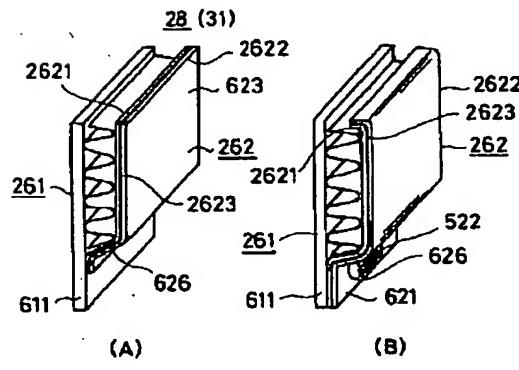
【図6】



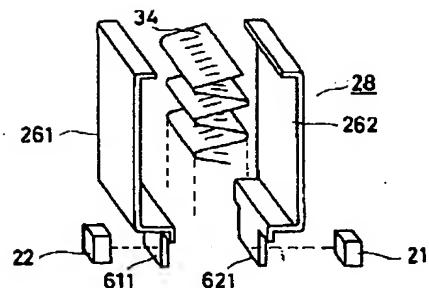
【図7】



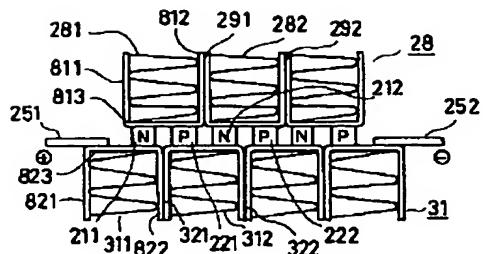
【図8】



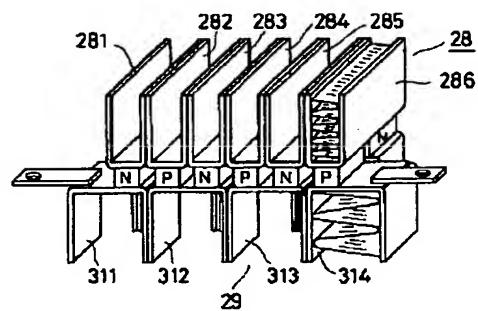
〔図9〕



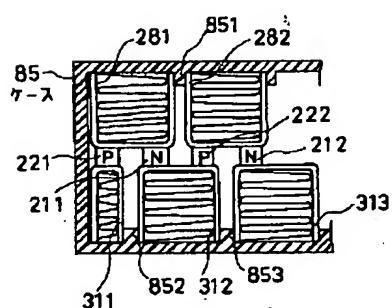
[図10]



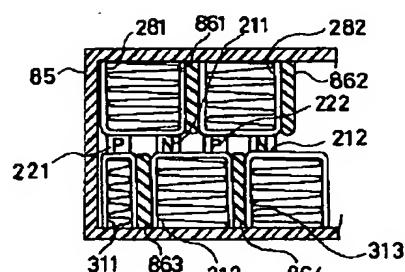
【图11】



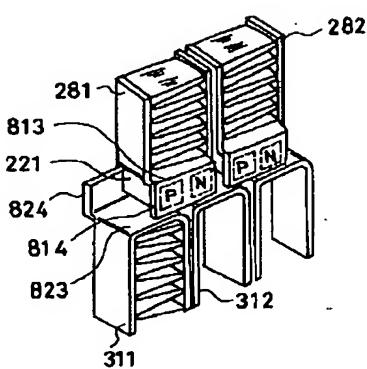
[图 13]



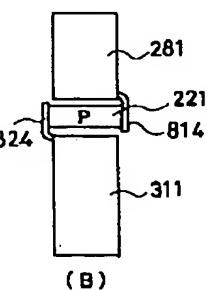
[图14]



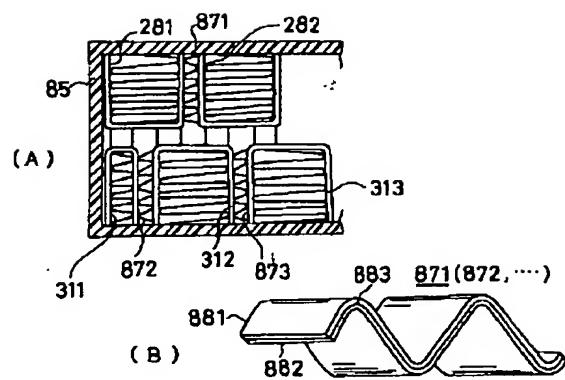
【図16】



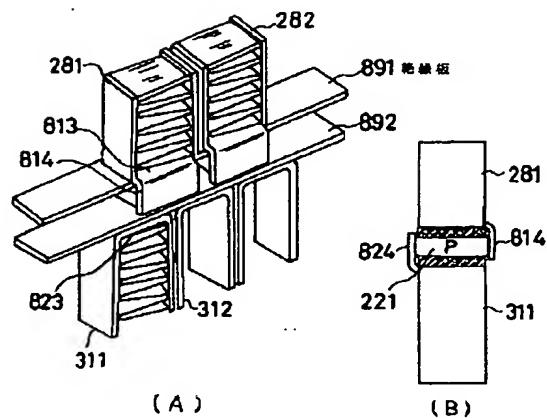
(A)



【図15】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 西沢 一敏  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第2区分  
【発行日】平成11年(1999)8月27日

【公開番号】特開平5-63244  
【公開日】平成5年(1993)3月12日  
【年通号数】公開特許公報5-633  
【出願番号】特願平3-241465  
【国際特許分類第6版】  
H01L 35/30  
【F1】  
H01L 35/30

【手続補正書】

【提出日】平成10年9月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 N型熱電素子およびP型熱電素子を複数組順次直列的に配列して構成された熱電素子群と、隣接して設定される前記N型熱電素子およびP型熱電素子を順次直列的に接続するように設定された吸熱電極板および放熱電極板と、前記直列的に配列された熱電素子群の一方の特定される方向に突設され、前記吸熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の吸熱熱交換ブレートと、前記熱電素子群の前記吸熱熱交換ブレートとは異なる方向に突設され、前記放熱電極板のそれぞれに伝熱可能に結合されている複数の放熱熱交換ブレートとを具備し、前記吸熱熱交換ブレートあるいは前記放熱熱交換ブレートの少なくとも一方には、それぞれ前記N型およびP型の熱電変換素子の並ぶ方向に折曲される第1の折曲片、および折り曲げ方向が前記熱電素子群の並ぶ方向と交わるように曲げられる第2の折曲片を備え、隣り合う2つの第2の前記折曲片相互は電気的に絶縁された状態で固定され、吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するようにしたことを特徴とする熱電変換装置。

【請求項2】 前記第2の折曲片は前記熱電素子群の並ぶ方向とほぼ直角に曲げられることを特徴とする請求項1の熱電変換装置。

【請求項3】 前記第1の折曲片の相互が互いに突き合わされて、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を形成するようにした請求項1または2記載の熱電変換装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る熱電変換装置は、N型熱電素子およびP型熱電素子を複数組直列に接続して熱電素子群を構成し、この熱電素子群を吸熱電極板および放熱電極板で順次直列接続すると共に、前記熱電素子群の一方に突設して前記吸熱電極板それぞれに吸熱熱交換ブレートを結合し、さらに熱電素子群の他方に突設して前記放熱電極板それぞれに放熱熱交換ブレートを結合し、それぞれ吸熱熱交換部分および放熱熱交換部分を構成する。この熱交換部分をそれぞれ構成する各熱交換ブレートは、熱電素子群の並ぶ方向に沿って折曲される第1の折曲片および折り曲げ方向が前記熱電素子群の並ぶ方向と交わるように曲げられる第2の折曲片第2の折曲片を備え、隣接する第2の折曲片の相互は電気的に絶縁して固定することにより、前記吸熱熱交換部分と放熱熱交換部分とを区画する壁を有するように構成する。請求項2の発明に係る熱電変換装置は、前記第2の折曲片は前記熱電素子群の並ぶ方向とほぼ直角に曲げられる。請求項3の発明に係る熱電変換装置は、前記第1の折曲片を隣接するブレートの折曲片と突き合わされるように構成することにより前記壁が形成されることになる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正内容】

【0069】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る熱電変換装置によれば、吸熱および放熱作用を行う電極板部はそれぞれ直接的に吸熱熱交換ブレートあるいは放熱熱交換ブレートに結合されており、充分な熱交換効率が得られる。よって熱輸送力を低下させずに小形化することができ、さらに、隣接するブレートの折曲片が結合されてい

るため、その組み立て強度が向上される。また同時に、  
被冷却流体と冷却流体との分離は、折曲片により形成さ

れる区画壁によって完全に行われる。